

# Retour d'expérience pratique sur L'emploi du Sélénium 75



DEKRA



2011 – Bernard TREHOREL, Frédéric BOSLE et Luc  
PERON – DEKRA Inspection

## Retour d'expérience pratique sur l'emploi du Sélénium 75

**Depuis décembre 2006,**

**1ère source Se 75 en France  
GAM80 n 2606A**

**147 sorties**

**≈ 2800 tirs**

**Depuis octobre 2008,**

**Utilisation de la 2ème source  
Sélénium 75**

**37 sorties**

**≈ 925 tirs**

**Lieux d'utilisation : sites pétrochimiques, ateliers de tuyauterie,  
chaudronneries...**

## Retour d'expérience pratique sur l'emploi du Sélénium 75

### Rappel pour l'Iridium 192

Energie  $\approx$  350 Kev

Constante spécifique :

Ir192 = 0.135mGy/h à 1 m par GBq

### Rappel pour le Sélénium 75

Energie  $\approx$  200 Kev

Constante spécifique :

Se75 = 0,054mGy/h à 1 m par GBq

### Epaisseur de demi-atténuation

X ½ mm	Ir 192	Se 75
Béton	60	30
Acier	12	8
Plomb	4	1

## Retour d'expérience pratique sur l'emploi du Sélénium 75

Période radioactive : Se 75  $\approx$  120 jours et Ir 192  $\approx$  74 jours

Au bout d'une année  $A_t = A_o / 2^{t/T}$

Le colis contenant le Sélénium 75 est un GAM 80, classé type A, pouvant contenir une activité maximum de 2,96 TBq (80 Ci), soit une activité résiduelle au bout d'un an d'environ 0.37 TBq (10 Ci) de Se 75.

Pour comparer le temps d'exposition avec une source d'Iridium 192, au vu des constantes spécifiques, il faut diviser par 2,5 soit un équivalent de 4 Ci d'Iridium 192.

### Exemple :

Tuyauterie DN50 ép. = 5 mm

Distance Source Film (DSF) minimum : 550 mm

Temps de pose moyen : 30 minutes

## Retour d'expérience pratique sur l'emploi du Sélénium 75

Code de construction pour lesquels on peut utiliser le Sélénium 75 :

Normes européennes, ASME, Codeti, Codap... dans les dernières éditions  
Rcc-m ?....

**Avantages :** meilleure qualité d'image donc peu de films à reprendre

**Inconvénients :** dimension du foyer 3x3mm

**limite d'épaisseur traversée :**

<b>Se 75</b>	<b>Ir 192</b>
30mm pour l'acier	100mm pour l'acier
22mm pour le cuivre	75mm pour le cuivre
23mm pour l'inox inconel	80mm pour l'inox inconel

En raison de la dimension du foyer du Se 75, pour certaines tuyauteries (type DN 80 ép.10mm), le flou géométrique ne peut être respecté

## Retour d'expérience pratique sur l'emploi du Sélénium 75

Dosimétrie : au contact de 2 GAM 80

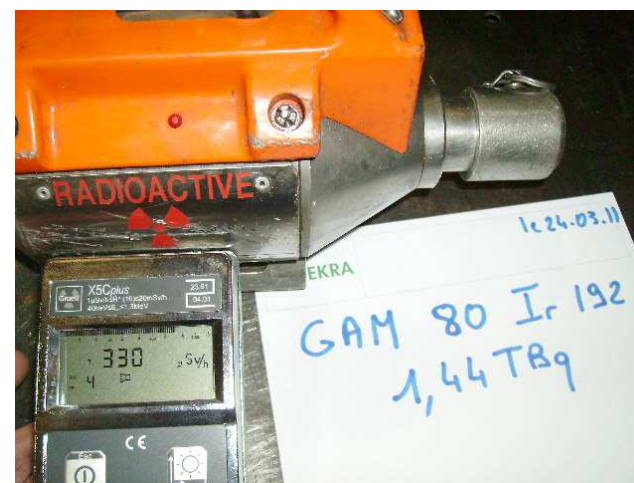
1 chargé avec 1,44 TBq d'Ir 192 = 330  $\mu$ Sv/h

1 chargé avec 1,66 TBq de Se 75 = 28,8  $\mu$ Sv/h

### Sélénium 75



### Iridium 192



## Retour d'expérience pratique sur l'emploi du Sélénium 75

Lors d'intervention en pétrochimie, chaudière accès par crénoline, échafaudage, lieu exigu ...il est fréquent de recevoir 1 à 2  $\mu\text{Sv}$  avec un GAM contenant de l'Ir192 sans avoir fait d'éjection.

Analyse de poste et prévisionnel de dose selon l'Article R4451-11 du code du travail

Avant toute intervention radio, il faut faire un prévisionnel de dose. Cela commence par une analyse de poste concernant le transport.

**Exemple** : Analyse de poste transport source Ir192 et source Se75

(véhicule type 207 ou clio)

<b>Iridium 192</b>		
Nota valeur prise à 1.5m du conducteur	Conducteur	Passager
<b>Source 0 à 1TBq</b>	300 nSv/h maxi	300 nSv/h maxi
<b>Source 1 à 2,2TBq</b>	600 nSv/h maxi	600 nSv/h maxi
<b>Source 2,2 à 3,8TBq</b>	1 $\mu\text{Sv/h}$ maxi	1 $\mu\text{Sv/h}$ maxi

<b>Sélénium 75</b>		
Nota valeur prise à 1.5m du conducteur	Conducteur	Passager
<b>Source 0 à 1,7TBq</b>	60 nSv/h maxi	60 nSv/h maxi
<b>Source 1,7 à 3,8TBq</b>	100 nSv/h maxi	100 nSv/h maxi

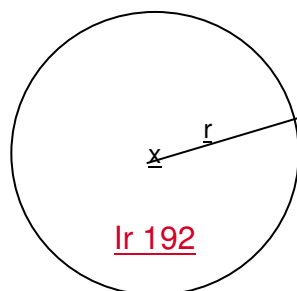
## Retour d'expérience pratique sur l'emploi du Sélénium 75

Comparaison de la zone d'opération entre Ir 192 et Se 75

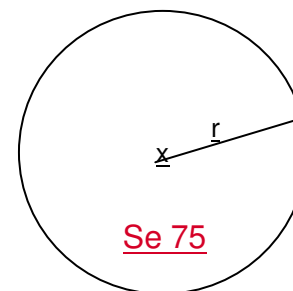
Activité identique : 1,48 TBq / 40 Ci

Exemple courant : 10 soudures DN50 ép.5mm en pétrochimie

**Rayon  $\approx$  28 mètres**



**Rayon  $\approx$  13 mètres**



**Temps d'exposition total  $\approx$  30 minutes**

**Temps d'exposition total  $\approx$  90 minutes**



## Retour d'expérience pratique sur l'emploi du Sélénium 75

### Prévisionnel de dose chantiers

Réalisé depuis 2003, en tenant compte du retour d'expérience, le prévisionnel de dose prend en compte :

- la configuration du chantier (échafaudage, co-activité, travail en capacité...)
- L'activité de la source
- Le nombre d'exposition
- Le type d'exposition (panoramique, directionnel...)

## Retour d'expérience pratique sur l'emploi du Sélénium 75

**Exemple** : Coefficient pris en compte en dose reçue par éjection en fonction du radioélément et de son activité.

Activité TBq	<b>Ir 192</b>	<b>Se 75</b>
$A < 1,1$	<b>0,6 <math>\mu\text{Sv}</math> / tir</b>	<b>0,3 <math>\mu\text{Sv}</math> / tir</b>
$1,1 \leq A < 2,2$	<b>1,1 <math>\mu\text{Sv}</math> / tir</b>	<b>0,4 <math>\mu\text{Sv}</math> / tir</b>
$A > 2,2$	<b>1,7 <math>\mu\text{Sv}</math> / tir</b>	<b>0,5 <math>\mu\text{Sv}</math> / tir</b>

Atténuation du collimateur directionnel intégré dans la formule de calcul du zonage

	Atténuation
<b>Ir 192</b>	100 x
<b>Se 75</b>	200 x

Zone d'opération réduite avec l'utilisation du Sélénium 75

## Retour d'expérience pratique sur l'emploi du Sélénium 75

### **Pourcentage d'utilisation des différentes sources de rayonnements ionisants chez Dekra :**

( principalement liée aux épaisseurs radiographiées, à la configuration du chantier et aux normes)

**Se 75 : 20 %**

**Ir 192 : 35 %**

**Co 60 : 10%**

**Rayons X : 35 %**

## **Retour d'expérience pratique sur l'emploi du Sélénium 75**

**Le Sélénium 75 est environ 40% plus cher que l'Iridium 192 (80 Ci) et le délai de rechargement est de 3 à 4 mois contre 2 à 3 semaines pour l'Iridium 192.**

**En revanche, l'utilisation du Se 75 permet de diviser par 3 à minima la dose reçue par un technicien.**

**Le zonage est fortement réduit par rapport à l'Iridium 192.**

**La qualité d'image est augmentée du fait d'une énergie moindre .**

Merci de votre attention

[www.dekra-industrial.fr](http://www.dekra-industrial.fr)

